

à entendre des signaux malgré une épaisseur d'eau de 10 mètres. On a réussi à entendre dans des mines des signaux émis à la surface, les appareils récepteurs étant placés à une profondeur d'environ 200 mètres. Il était intéressant, cependant, de donner les chiffres ci-dessus, car ils montrent bien que la pénétration des ondes dans un milieu est d'autant plus grande que la conductibilité de ce milieu est elle-même plus faible. Cette particularité explique bien certains phénomènes de propagation ; on comprend, par exemple, pourquoi la propagation se fait mieux au-dessus de la mer que sur terre, pourquoi les signaux se propagent à une plus grande distance

la nuit que le jour (du fait de l'existence d'une couche supérieure conductrice appelée couche d'Heaviside, due à l'ionisation de l'atmosphère et mieux marquée de nuit que de jour), pourquoi l'on place dans une cage en cuivre appelée cage de Faraday les appareils que l'on veut soustraire à l'action des signaux électriques extérieurs, etc.

Mais revenons à la question qui justifie le titre de notre article, à savoir la réception de signaux de T.S.F. à bord des sous-marins en plongée.

### La réception à bord des sous-marins en plongée

Le problème n'est guère facile à résoudre, puisque la pénétration des ondes dans l'eau de mer est faible,

même dans le cas de l'emploi des grandes longueurs d'onde. D'autre part, les longues ondes ne peuvent être reçues qu'avec des intensités relativement faibles sur des antennes aussi réduites que celles qu'il est possible d'installer à bord des sous-marins.

Il a donc fallu avoir recours à des amplificateurs très puissants, ce qui explique pourquoi le problème n'a pu être résolu pratiquement que lors de l'apparition de la lampe à trois électrodes (audion de Forest).

Il est devenu possible, par l'emploi de ces amplificateurs, non seulement de transmettre des messages à des sous-marins en plongée, mais aussi de faire communiquer entre eux deux sous-marins par T. S. F. ; dans ce dernier cas, les ondes émises par le premier, après avoir traversé une faible épaisseur d'eau, sortent de la mer, se propagent le long de sa surface, pénètrent à une certaine profondeur et peuvent ainsi atteindre le poste récepteur du second sous-marin. Ainsi, les sous-marins peuvent parler et entendre

### Premiers essais d'avant-guerre

Des recherches diverses avaient bien été effectuées avant la guerre, mais toutes avaient abouti à un échec, car il manquait aux inventeurs un appareil extra-sensible permettant de recevoir les signaux de faible intensité (l'audion amplificateur).

Parmi les systèmes inventés à cette époque, certains ne manquaient certes pas d'ingéniosité et auraient pu peut-être réussir si leurs auteurs avaient eu à leur disposition les amplificateurs à lampes, qui devaient faire leur apparition quelques

années plus tard. C'est ainsi que M. Andry-Bourgeois, ingénieur civil des Mines, l'un des collaborateurs de cette revue, avait imaginé un dispositif de bouée porte-antenne destiné à la télégraphie et à la téléphonie sans fil à bord des sous-marins en plongée

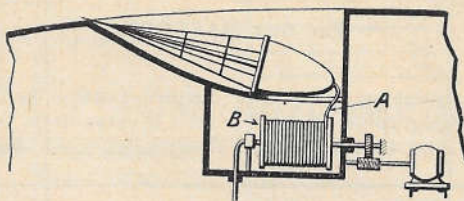


FIG. 1. — BOUÉE SUBMERSIBLE DE T. S. F. POUR SOUS-MARINS

*Cette bouée, mue par l'air comprimé fourni par le bord, pour remonter à la surface, porte la cage à tige vibrante captant les ondes hertziennes. Au repos, elle vient se coucher dans son berceau en sens inverse de la marche du sous-marin. A, est le câble retenant la bouée captive ; B, est le petit treuil d'enroulement de ce câble de retenue.*

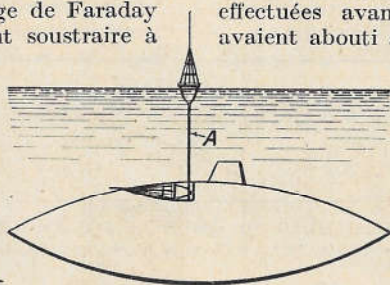


FIG. 2. — BOUÉE SUBMERSIBLE DE T. S. F. POUR SOUS-MARIN EN PLONGÉE

*La figure montre deux positions différentes de la bouée submersible, changeant de densité par l'introduction et l'évacuation commandée de l'air comprimé du bord. Lorsque la bouée flotte, on peut radiotélégraphier, le sous-marin étant en plongée à vitesse très réduite. Lorsqu'elle est couchée dans son berceau, le sous-marin est en marche normale. — A, câble de retenue de la bouée (il contient le flexible d'air comprimé et les fils de T. S. F. et de commande des soupapes de la bouée).*